

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: **2003-331250**

(43)Date of publication of application: **21.11.2003**

(51)Int. Cl.

**G06K 19/077; G06K 19/07; G07F 7/02**

(21)Application number: **2002-215320**

(22)Date of filing: **24.07.2002**

(30)Priority: **2002-058466 (05.03.2002)**  
**JP**

(71)Applicant: **MITSUBISHI MATERIALS CORP**

(72)Inventor: **ENDO TAKANORI**

**TSUCHIDA TAKASHI**

**HACHIMAN SEIRO**

---

### (54) **SMALL DISK WITH RFID**

#### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a small disk with an RFID normally operated without changing the exterior of a dispenser and without being clogged in the coin identification device of the dispenser.

**SOLUTION:** This small disk with the RFID comprises a small disk having a non-magnetic metal and an IC chip installed on the small disk and connected to a coil and both ends of the coil. The weight of the small disk is 3.5 to 10 g, the diameter is 20 to 28 mm, and the thickness is 1.2 to 2.0 mm. The small disk is formed of the non-magnetic metal, a central hole is formed at the center thereof, a silt is formed therein starting at the outer peripheral edge to the central hole, and the RFID is stored in the central hole. The small disk may be formed in a ring shape having the central hole at the center thereof by injection-molding or compression- forming the composite material of metal powder and plastic, and the RFID is stored in the central hole.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-331250  
(P2003-331250A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 K	19/077	C 0 7 F	7/02 B 3 E 0 4 4
	19/07	C 0 6 K	19/00 K 5 B 0 3 5
G 0 7 F	7/02		H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-215320 (P2002-215320)  
(22) 出願日 平成14年7月24日 (2002. 7. 24)  
(31) 優先権主張番号 特願2002-58466 (P2002-58466)  
(32) 優先日 平成14年3月5日 (2002. 3. 5)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006264  
三菱マテリアル株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
(72) 発明者 遠藤 貴則  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センタ  
ー内  
(74) 代理人 100083372  
弁理士 須田 正義

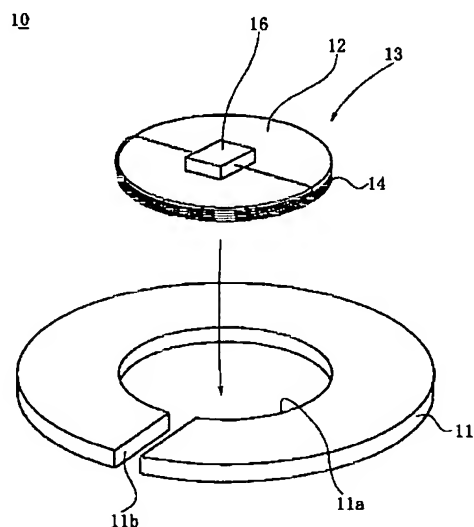
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 R F I D 付小円板

(57) 【要約】

【課題】自動販売機の外装を変化させず、自動販売機の硬貨識別装置に詰まらずかつ正常に動作する R F I D 付小円板を得る。

【解決手段】 R F I D 付小円板は、非磁性金属を含む小円板 1 1 と、この小円板 1 1 に設けられコイル 1 4 とこのコイル 1 4 の両端に接続された I C チップ 1 6 とにより構成された R F I D 1 3 とを備え、重さが 3 . 5 g ~ 1 0 g であり、直径が 2 0 m m ~ 2 8 m m であり、かつ厚さが 1 . 2 m m ~ 2 . 0 m m である。小円板 1 1 が非磁性金属からなり中央に中央孔 1 1 a が形成されかつ外周縁から中央孔 1 1 a に達するスリット 1 1 b を有し、 R F I D 1 3 が中央孔 1 1 a に収容される。小円板は金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより中央に中央孔を有するリング状に形成され、 R F I D 1 3 が中央孔に収容されたものであっても良い。



- 10 R F I D 付小円板
- 11 小円板
- 11a 中央孔
- 11b スリット
- 13 R F I D
- 14 コイル
- 16 I C チップ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性金属を含む小円板(11, 41, 61, 71, 81, 91)と、前記小円板(11, 41, 61, 71, 81, 91)に設けられコイル(14, 64, 84)と前記コイル(14, 64, 84)の両端に接続されたICチップ(16, 66, 86)とにより構成されたRFID(13, 63, 83)とを備え、

重さが3.5g~10gであり、直径が20mm~28mmであり、かつ厚さが1.2mm~2.0mmであることを特徴とするRFID付小円板。

【請求項2】 小円板(11)が非磁性金属からなり中央に中央孔(11a)が形成されかつ外周縁から前記中央孔(11a)に達するスリット(11b)を有し、RFID(13)が前記中央孔(11a)に収容された請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項3】 小円板(41)が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより中央に中央孔(41a)を有するリング状に形成され、RFID(13)が前記中央孔(41a)に収容された請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項4】 外周縁から中央孔(41a)に達するスリットが小円板に形成された請求項3記載のRFID付小円板。

【請求項5】 小円板(61)が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなる複数枚の扇状板(61a)を互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、RFID(63)が前記小円板(61)の片面に設けられた請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項6】 小円板(61)が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなり外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット(61b)を有し、RFID(63)が前記小円板(61)の片面に設けられた請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項7】 小円板(71)が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、RFID(63)が前記小円板(71)の片面に設けられた請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項8】 RFID(63)は非導電性の円形シート(62)と前記円形シート(62)に渦巻き状に巻回されて積層された導線からなるコイル(64)と前記円形シート(62)に接着されたICチップ(66)とにより形成され、前記RFID(63)が小円板(61, 71)に積層された請求項5ないし7いずれか記載のRFID付小円板。

【請求項9】 小円板(81)が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなる複数枚の扇状板(81a)を互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、ICチップ(86)が前記小円板(81)の片面に設けられ、コイル(84)が前記小円板(81)の周縁に巻回された導線からなる請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項10】 小円板(81)が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなり外周縁から円板中心

に向かう1又は2以上のスリット(81d)を有し、ICチップ(86)が前記小円板(81)の片面に設けられ、コイル(84)が前記小円板(81)の周縁に巻回された導線からなる請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項11】 小円板(91)が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、ICチップ(86)が前記小円板(91)の片面に設けられ、コイル(84)が前記小円板(91)の周縁に巻回された導線からなる請求項1記載のRFID付小円板。

【請求項12】 一体化された小円板(11, 41, 61, 71, 81, 91)とRFID(13, 63, 83)の一部又は全部が樹脂(17)により被覆された請求項1ないし11いずれか記載のRFID付小円板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RFID(Radio Frequency Identification)技術を用いて、プリペイド機能又は景品交換のためのポイント獲得機能のいずれか又は双方の機能を有するRFID付小円板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】街角に設置されている清涼飲料水等の自動販売機は、販売目的の複数種類の商品を生蔵し、消費者が硬貨投入口から硬貨を投入して陳列してある商品の中から所望の商品を選択することにより、投入した金額に合う商品の商品投下口に投下させるようになっていゝる。そして、硬貨を投入し、かつ商品を選択した商品購入者はその商品投下口に投下された商品を取り出すことにより投入した硬貨に代えてその商品を得るようになっていゝる。このように自動販売機は通常の販売店で必要な販売員を必要とせず、比較的容易に商品の販売をすることができ、商品購入者も販売店の開店若しくは閉店の事実又は販売店員の有無にかかわらず商品を得ることができるというメリットを有する。

【0003】一方、近年ではいわゆるプリペイドカードやポイントカードが流行してゐる。プリペイドカードは予め対価を支払っておき、買い物をする際にその予め支払った額から差し引くものであり、公衆電話や地下鉄の改札などで使用されるプリペイドカードが広く知られてゐる。ポイントカードは、商品を購入する際にその対価に応じて与えられるポイントを獲得し、獲得したポイントを貯めておくものであり、その獲得したポイントの量に応じて後日所定の特典(例えば景品)が得られる。このような従来用いられてゐるプリペイドカードやポイントカードには磁気記憶媒体が設けられており、その磁気記憶媒体に予め支払われた金額や所定のポイントを情報として記憶可能に構成され、この磁気記憶媒体に記憶された情報を別に設けられた読み取り装置において金額やポイントを読み取るようになってゐる。そこで、街角に設置されてゐる自動販売機等においても、このようなプ

リペイドカードやポイントカードのようなシステムを採用できれば需要者へのサービスが向上し、その利便性を従来より向上することが期待できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、自動販売機にプリペイドカードやポイントカードの磁気記憶媒体に記憶された情報を読み取るための独立した読み取り装置を設けることは、そのプリペイドカードやポイントカードを挿入するための開口部を外装に設け、かつその開口部の内部に読み取り装置を独立して設けなければならない、自動販売機自体の大幅な変更を余儀なくされる不具合がある。一方、近年では、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術を用いて電子的に識別機能を付加したタグが知られている。この識別用タグはICチップとこのICチップに電気的に接続されたアンテナとを有し、上記ICチップに予め支払われた金額や所定のポイントを情報として記憶させることができる。そして、この識別用タグを硬貨に近似した小円板形状にして自動販売機の硬貨投入口から挿入可能にすれば、自動販売機にカード挿入口のような独立した開口部を設けることが不要となり、自動販売機の外装における大幅な変更を回避することが期待される。

【0005】しかし、自動販売機は硬貨を前提として設計されており、硬貨と形状、寸法、重さが異なる物体は内部に取り込まれない。IC、導体、プラスチック外装よりなるRFIDタグの場合、形状及び寸法を硬貨と同じとすることは容易であるが、その場合全体が金属製である硬貨に比較してその重さが軽くなる。自動販売機では重さが硬貨より軽い円板は内部に取り込まれずに詰まる可能性がある。また重すぎる場合は装置の摩耗及び破損の原因となる可能性がある。本発明の目的は、自動販売機の外装を変化させずにプリペイド機能及びポイント獲得機能を有するRFID付小円板を提供することにある。本発明の別の目的は、自動販売機内部の硬貨通路の途中で詰まらずかつRFID機能が正常に動作するRFID付小円板を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1及び図5に示すように、非磁性金属を含む小円板11と、この小円板11に設けられコイル14とこのコイル14の両端に接続されたICチップ16とにより構成されたRFID13とを備え、重さが3.5g～10gであり、直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmであることを特徴とするRFID付小円板である。請求項1に記載されたRFID付小円板では、その直径が自動販売機20に使用される硬貨の直径と略近似した20mm～28mmであり、かつその厚さが自動販売機20に使用される硬貨の重さと略近似した1.2mm～2.0mmであるので、自動販売機20の硬貨投入口21から挿入可能となり、自動販売機

20にカード挿入口のような独立した開口部を設けることが不要となり、自動販売機20の外装における大幅な変更を回避することができる。また、このRFID付小円板では、その重さが自動販売機20に使用される硬貨の重量と略近似した3.5g～10gであるので、自動販売機20の内部に設けられた硬貨識別装置22通路の途中で詰まることを防止することができる。

【0007】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図2に示すように、小円板11が非磁性金属からなり中央に中央孔11aが形成されかつ外周縁から中央孔11aに達するスリット11bを有し、RFID13が中央孔11aに収容されたRFID付小円板である。請求項2に記載されたRFID付小円板では、RFID13におけるコイル14に流れる電流の相互誘導により電圧が印加されて小円板11に電流が流れるが、小円板11にスリット11bを形成しているため、その電流は図2の一点鎖線で示す矢印のようになり、外部からの信号電波を相殺する小円板の外周を流れる誘導電流は小円板の内周を流れる誘導電流により相殺される。このため、RFID13を正常に作動させることが可能になる。

【0008】請求項3に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図7に示すように、小円板41が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより中央に中央孔41aを有するリング状に形成され、RFID13が中央孔41aに収容されたRFID付小円板である。この請求項3に記載されたRFID付小円板では、小円板41が複合材により形成されるので、金属粉末とプラスチックとの比率を変更することにより容易に全体としての重量を調整することが比較的容易になる。また、小円板41は複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成するので、自動販売機20に使用される硬貨に近似した外形の小円板41を比較的容易に得ることができる。更に、金属粉末として鉄粉、鉄合金粉、カーボニル鉄粉等の磁性金属粉末を用いた複合材であれば、その複合材からなる小円板41は硬貨の重量と略近似した重りとしての役割と磁性材としての役割を兼ねさせることができる。

【0009】請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明であって、外周縁から中央孔41aに達するスリットが小円板41に形成されたRFID付小円板である。複合材における金属粉末の含有量は多くなるほど小円板41は重くなるが、その含有量が比較的多くなると金属粉末どうしが接触して導電性を有する小円板41となる。この請求項4に記載されたRFID付小円板では、小円板41を比較的軽くするために金属粉末の含有量を多くした結果、小円板41が導電性を有するに至っても、小円板41にスリットを形成するので、外部からの信号電波を相殺する誘導電流の発生は抑制され、RFID13を正常に作動させることが可能になる。

【0010】請求項5に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図8に示すように、小円板61が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなる複数枚の扇状板61aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、RFID63が小円板61の片面に設けられたRFID付小円板である。請求項5に記載されたRFID付小円板では、RFID63におけるコイル64に流れる電流の相互誘導により電圧が印加されて小円板61に電流が流れようとするけれども、その小円板61は8枚の扇状板61aを互いに接着して形成されているため、扇状板61aを互いに接着した部分に導電性はなく、小円板61の中心とした円周方向の渦電流の発生は抑制されてコイル64のQ値の低下が制限され、ICチップ66を確実に活性化させることができる。

【0011】請求項6に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図11に示すように、小円板61が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなり外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット61bを有し、RFID63が小円板61の片面に設けられたRFID付小円板である。請求項6に記載されたRFID付小円板では、RFID63におけるコイル64に流れる電流の相互誘導により電圧が印加されて小円板61に電流が流れようとするけれども、その小円板61は外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット61bを有するため、そのスリット61bが形成された部分に導電性はなく、渦電流の発生は抑制されてコイル64のQ値の低下が制限され、ICチップ66を確実に活性化させることができる。ここで、スリット61bには非導電性接着剤を充填しておくことが強度上好ましい。

【0012】請求項7に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図12に示すように、小円板71が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、RFID63が小円板71の片面に設けられたRFID付小円板である。請求項7に記載されたRFID付小円板では、複合材により形成された小円板71自体には電流が流れないので、小円板71にコイル64のQ値に影響を与える渦電流の発生を防止することができ、RFID63を正常に作動させることが可能になる。

【0013】請求項8に係る発明は、請求項5ないし7いずれかに係る発明であって、RFID63が非導電性の円形シート62と円形シート62に渦巻き状に巻回されて積層された導線からなるコイル64と円形シート62に接着されたICチップ66とにより形成され、RFID63が小円板61又は71に積層されたRFID付小円板である。請求項8に記載されたRFID付小円板では、RFID63を円形シート62に設けるので、この円形シート62を小円板61に積層することにより比較的容易にRFID63を小円板61に設けることが可

能になり、本発明におけるRFID付小円板の作製が容易になる。

【0014】請求項9に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図13に示すように、小円板81が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなる複数枚の扇状板81aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、ICチップ86が小円板81の片面に設けられ、コイル84が小円板81の周縁に巻回された導線からなるRFID付小円板である。請求項10に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図16に示すように、小円板81が金属粉末とプラスチックとの複合材又は非磁性金属からなり外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット81dを有し、ICチップ86が小円板81の片面に設けられ、コイル84が小円板81の周縁に巻回された導線からなるRFID付小円板である。請求項11に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図17に示すように、小円板91が金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、ICチップ86が小円板91の片面に設けられ、コイル84が小円板91の周縁に巻回された導線からなるRFID付小円板である。

【0015】請求項9～請求項11に記載されたRFID付小円板では、ICチップ86を小円板91の片面に設け、小円板91の周縁に巻回された導線によりコイル84を形成するので、備品点数を少なくすることができ、比較的安価なRFID付小円板を得ることが可能になる。ここで、請求項9におけるスリット81dには、非導電性接着剤を充填しておくことが強度上好ましい。請求項12に係る発明は、請求項1ないし11いずれかに係る発明であって、図3に示すように、一体化された小円板11とRFID13の一部又は全部が樹脂17により被覆されたRFID付小円板である。この請求項12に係る発明では、RFID付小円板の全体又は一部が樹脂で被覆されるため、RFID付小円板の見栄えが向上しかつRFIDの耐久性を向上させることができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】次に本発明のRFID付小円板を図面に基づいて詳しく説明する。図1～図3に本発明の第1の実施の形態におけるRFID付小円板10を示す。このRFID付小円板10は、非磁性金属を含む小円板11と、この小円板11に設けられコイル14とこのコイル14の両端に接続されたICチップ16とにより構成されたRFID13とを備える。小円板11は、非磁性金属からなる円板であって、その外形及び厚さが自動販売機に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成される。非磁性金属としては青銅や黄銅等の銅合金、W-Fe-Ni合金、W-Cu-Ni合金等が好ましいが、タングステン合金を用いれば得られる小円板1

1の重さを同じ寸法の硬貨と同等以上にすることも可能になる。この実施の形態では小円板11にはその中央に中央孔11aが形成され、外周縁からその中央孔11aに達するスリット11bが1カ所形成される。ここでスリット11bの幅S(図2)は0.01mm~1.0mmであることが好ましい。中央孔11aの大きさは、後述するRFID13が収容された状態で全体の重量が自動販売機の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g~10gになるように選定される。

【0017】このRFID13は、非磁性材料であって非導電性の樹脂、この実施の形態では合成高分子ポリアミド(商標名:ナイロン)からなりかつ500円硬貨より薄い平板状のボビン12の周囲に導線を巻回して形成されたコイル14と、このコイル14の両端に接続されかつボビン12の片面に接着されたICチップ16とにより構成される。ボビン12の外径は小円板11の中央孔11aの直径より僅かに小さく形成され、RFID13はこのボビン12とともに小円板11の中央孔11aに挿入されてエポキシ樹脂系の接着剤により接着されてその中央孔11aに収容される。なお、この実施の形態では、スリット11bにもエポキシ樹脂系の接着剤が充填されて小円板11にスリット11bを形成することに起因する強度の低下を防止している。また、RFID13が中央孔11aに挿入された小円板11の両面は、ポリイミド樹脂により被覆され、RFID付小円板10の見栄えを向上しかつRFIDの耐久性を向上させている。なお、ボビン12を鉄合金粉末とプラスチックとの複合材により構成すれば、その重量をより大きくすることができ、RFIDとしての性能をより向上させることができる。

【0018】図4に示すように、ICチップ16は電源回路16aと無線周波数(RF)回路16bと変調回路16cと復調回路16dとCPU16eとこれに接続されたメモリ16fを有する。電源回路16aはコンデンサ(図示せず)を内蔵し、このコンデンサはコイル14とともに共振回路を形成する。このコンデンサにはコイル14が特定の共振周波数の電波を受信したときにその電磁誘導で生じる電力が充電される。電源回路16aはこの電力を整流し安定化してCPU16eに供給し、ICチップ16を活性化する。メモリ16fはROM(read only memory)、RAM(random-access memory)及びEEPROM(electrically erasable pogramable read only memory)を含み、CPU16eの制御の下で後述する書込・読出手段30からの電波のデータ通信による読出しコマンドに応じて記憶されたデータの読出しを行うとともに、書込・読出手段30からの書込みコマンドに応じてデータの書込みが行われる。

【0019】図5に示すように、書込・読出手段30は自動販売機20の内部に設けられる。この実施の形態における自動販売機20は街角に設けられた清涼飲料水を

販売するものであり、その外装には硬貨投入口21が形成され、その硬貨投入口21の内部には硬貨識別装置22が設けられ、その近傍にはその硬貨識別装置22と商品が選択された場合に商品を商品投下口に落下させる図示しない販売手段を制御するメインCPU26が設けられる。この硬貨識別装置22は硬貨投入口21から投入された硬貨が正式な硬貨であるか否かを判断し、正式なものと判断した場合に、メインCPU26はその金額に従って、選択された商品を図示しない商品投下口に落下させるように構成される。一方、硬貨識別装置22は硬貨投入口21から投入された硬貨が正式な硬貨でないと判断した場合には、そのものを硬貨返却経路23を介して硬貨返却口24に戻すように構成される。ここで、図面における符号27は、硬貨識別装置22前の硬貨を一時的に停止させるソレノイドを示す。

【0020】図4に戻って、自動販売機20内部の書込・読出手段30は、送受信アンテナ31と、バッテリーを内蔵する電源回路32と無線周波数(RF)回路33、と変調回路34と、復調回路35と、自動販売機20のメインCPU26に接続されたCPU36と、このCPU36に接続されたメモリ37を有する。この実施の形態における書込・読出手段30の送受信アンテナ31は、図5の拡大図及び図6に示すように、樹脂38に埋設された状態で硬貨識別装置22の前段に設けられる。そしてソレノイド27により一時的に停止させられたRFID付小円板10に設けられたコイル14にこの送受信アンテナ31を介して特定周波数の電波を送信してICチップ16を活性化し、自動販売機20のメインCPU26からの指令によりそのチップ16のメモリ16fに対してデータの読出し・書込みを行い送受信アンテナ31を介して受信するコイル14からの応答信号によりメモリ16fに記憶された情報を非接触で読出すように構成され、その情報内容をCPU36から自動販売機20のメインCPU26に送信するように構成される。

【0021】このように構成されたプリペイド機能を有するRFID付小円板10の使用態様を説明する。このRFID付小円板10を欲する者は所定の金額を支払って購入する。販売店では、ICチップ16のメモリ16fにその支払われた額に関する情報を入力して本発明のRFID付小円板10を販売する。この場合の具体的な入力は、自動販売機20に設けられた書込・読出手段30と同様の入力装置を介して行われ、その入力信号は送受信アンテナ31からRFID13のコイル14に向けて特定周波数の電波に載せて送信される。この信号は2値化されたデジタル信号である。書込・読出手段30から発せられるデジタル信号は、図示しない信号発生器から発せられ変調回路34で変調を受ける。無線周波数(RF)回路33ではこの変調した信号を増幅して送受信アンテナ31から送信する。この変調には例えばASK(振幅変調)、FSK(周波数変調)又はPSK(位

相変調)が挙げられる。

【0022】送信された支払い済み金額に関する情報信号を含む電波はRFID13のコイル14に受信され、この受信により電源回路16aのコンデンサに電磁誘導で生じる電力が充電される。このとき、小円板11にはコイル14に流れる電流の相互誘導により電流が流れようとするが、その小円板11に形成されたスリット11bにより、その電流は図1の一点鎖線で示すようになり、その電流が小円板11の周囲を循環することを防止する。このため、コイル14のQ値の低下は抑制され、電源回路16aは電力を整流し安定化してCPU16eに供給し、ICチップ16が活性化する。次いでICチップ16のRF回路16bでは復調に必要な信号のみを取込み、復調回路16dで元のデジタル信号を再現させてメモリ16fに記憶させる。このようにしてRFIDにおけるICチップ16のメモリ16fに情報が記憶される。

【0023】このRFID付小円板10により自動販売機20で例えば清涼飲料水を購入しようとする所持者は、そのRFID付小円板10を自動販売機20の硬貨投入口21から投入する。本発明のRFID付小円板10では、その直径及び厚さが自動販売機20に使用される硬貨の直径及び厚さと略近似した20mm～28mmであり、かつ1.2mm～2.0mmであるので、自動販売機20の硬貨投入口21から挿入可能となり、自動販売機20にカード挿入口のような独立した開口部を設けることが不要となる。この結果、本発明のRFID付小円板10を用いる限り、自動販売機の外装における大幅な変更を回避することができる。また、このRFID付小円板10では、その目方が自動販売機20に使用される硬貨の重量と略近似した3.5g～10gであるので、自動販売機20の内部に設けられた硬貨識別装置22の内部で詰まることはない。

【0024】そして、投入されたRFID付小円板10は硬貨識別装置22の前段に設けられたソレノイド27から突出したロッド27aにより自動販売機20に設けられた書込・読出手段30における送受信アンテナ31に対向する位置で一旦停止される。書込・読出手段30は送受信アンテナ31を介して図6の実線矢印で示すようにRFID付小円板10のコイル14に特定周波数の電波を送信してICチップ16を活性化し、かつそのチップ16のメモリ16fに対してデータの読出し・書込みを行い送受信アンテナ31を介して受信するコイル14からの応答信号によりメモリ16fに記憶された支払い済み金額に関する情報を非接触で読出し、その情報内容をCPU36から自動販売機20のメインCPU26に送信する。

【0025】自動販売機20のメインCPU26はその情報に基づいて既に所定の金額が支払われていることを確認し、RFID付小円板10の投入者が選択した所望

の商品を商品投下口に投下させるとともに、既に支払われた金額から投下した商品の対価を減ずるように書込・読出手段30のCPU36に命じる。CPU36は自動販売機20のメインCPU26に指示に従って、前述した手順によりチップ16のメモリ16fに対してデータの読出し・書込みを行う。自動販売機20のメインCPU26はその後ソレノイド27のロッド27aを没入させてRFID付小円板10を硬貨識別装置22に送り込む。硬貨識別装置22では、硬貨の重さ、寸法、及び公表されていない性情が全て正規の硬貨の旧500円、新500円、100円、50円、10円といずれかの許容範囲内にある硬貨のみが正規の硬貨と判断される。このためRFID付小円板10は正式な硬貨でないと判断され、硬貨返却経路23から硬貨返却口24に戻される。そして、RFID付小円板10を投入し、かつ商品を選択した商品購入者はその商品投下口に投下された商品を取り出すことによりその商品を得るとともに、硬貨返却口24に戻されたRFID付小円板10を受け取る。これにより硬貨の有無に関わらず所望の商品を得ることができ、本発明では自動販売機20の多様な潜在的用途を開発することができる。

【0026】図7に本発明の第2の実施の形態におけるRFID付小円板40を示す。図面中上述した第1の実施の形態と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態における小円板41は、金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより中央に中央孔41aを有するリング状に形成され、RFID13が中央孔41aに収容される。ここでRFID13は上述したボビン12を有するものであり繰り返しての説明を省略する。複合材を形成する金属粉末としてはタングステンや鉛からなる粉末が好ましい。金属粉末として鉄合金粉末等の磁性金属粉末を用いれば、その比重はタングステンや鉛よりも低いけれども、小円板41にRFIDアンテナの磁芯としての役割を持たせることもできる。また、複合材のプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。そして小円板41は、その外形及び厚さを自動販売機20に使用される硬貨(例えば500円硬貨)と略同一に形成する必要から、複合材を射出成形又は圧縮成形することにより作ることが好ましい。具体的に、小円板41の外形及び厚さは自動販売機に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成される。この実施の形態では小円板11にはその中央に中央孔41aが形成され、中央孔41aの大きさは、前述したRFID13が収容された状態で全体の重量が自動販売機の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g～10gになるように選定される。

【0027】このように構成されたRFID付小円板40では、小円板41が金属粉末とプラスチックとの複合



材により形成されるので、金属粉末とプラスチックとの比率を変更することにより容易に全体としての重量を調整することが可能になり、全体としての重さが3.5g～10gであるので自動販売機20の硬貨識別装置22における詰まりを有効に防止することができる。ここで、500円硬貨と略同一の重量にするには金属粉末を容積比で50%～70%含むことが好ましい。また、小円板41は複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成するので、自動販売機20に使用される硬貨に近似した外形の小円板41を得ることが比較的容易になり、その直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmであるので自動販売における通常の硬貨投入口21から投下し得るRFID付小円板40を得ることができる。

【0028】ここで、複合材における金属粉末の含有量は多くなるほど小円板41は重くなる。このため、小円板41を重くするために金属粉末の含有量を多すると金属粉末どうしが接触して小円板41が導電性を有することも生じ得る。図示しないが、この場合金属粉末の表面に絶縁層を形成するか、或いは外周縁から中央孔41aに達するスリットを小円板41に形成することが好ましい。金属粉末の表面に絶縁層を形成するか或いは小円板41にスリットを形成することにより、小円板41に発生する外部からの信号電波を相殺する誘導電流は抑制され、RFID13を正常に作動させることが可能になる。

【0029】図8～図10に本発明の第3の実施の形態におけるRFID付小円板60を示す。このRFID付小円板60は、非磁性金属を含む小円板61と、この小円板61に設けられコイル64とこのコイル64の両端に接続されたICチップ66とにより構成されたRFID63とを備える。この実施の形態における小円板61は、非磁性金属である黄銅からなる複数枚の扇状板61a、この実施の形態では8枚の扇状板61aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、その外形及び厚さが自動販売機20に使用される硬貨である500円硬貨と略同一に形成される。

【0030】一方、RFID63は非導電性の円形シート62とこの円形シート62の片面に渦巻き状に巻回されて積層された導線からなるコイル64とこの円形シート62に接着されたICチップ66とにより形成される。具体的に、円形シート62は非導電性である例えばポリアミドからなる樹脂シートを小円板61より僅かに小さな円形に切り抜くことにより作られ、コイル64はこの円形シート62に積層されたアルミニウム箔や銅箔等の導電性材料をエッチング法又は打抜き法等により不要部分を除去して渦巻き状に形成される。そしてICチップ66はコイル64の両端に接続された状態でこの円形シート62に搭載される。このようにして作られたRFID63は、この円形シート62を小円板61の片面

に積層することにより小円板61の片面に設けられ、RFID63が設けられた本発明の第3実施形態におけるRFID付小円板60の外形及び厚さは自動販売機20に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成され、全体の重量は自動販売機20の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g～10gになるように選定される。

【0031】このように構成されたRFID付小円板60では、小円板61が比較的重い非磁性金属により形成され、RFID付小円板60の全体としての重さを3.5g～10gとすることにより自動販売機20の硬貨識別装置22における詰まりを有効に防止することができる。また、小円板61にはコイル64に流れる電流の相互誘導により電流が流れようとするが、その小円板61は8枚の扇状板61aを互いに接着して形成されているため、扇状板61aを互いに接着した部分に導電性はなく、渦電流の発生は抑制されてコイル64のQ値の低下が制限される。このため、ICチップ66は確実に活性化するので、正常に動作しうるRFID付小円板60を得ることができる。

【0032】なお、上述した第3の実施の形態では、8枚の扇状板61aを互いに接着して小円板61を形成したが、扇状板61aの数は8枚に限らず、得られた小円板61における渦電流の発生を抑制し得る限り、2枚でも、3枚でも、4枚でも、5枚でも、6枚で、7枚でも、9枚でも又は10枚であっても良い。また、小円板61における渦電流の発生を抑制し得る限り、図11に示すように、非磁性金属からなる小円板61に、外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット61bを形成しても良い。ここで、図11では小円板61に8本のスリット61bが形成された場合のRFID付小円板60を示す。

【0033】図12に本発明の第4の実施の形態におけるRFID付小円板70を示す。この実施の形態における小円板71は、金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、RFID63が小円板71の片面に設けられる。ここでRFID63は上述の第3実施の形態における非導電性の円形シート62を有するものであり繰り返しの説明を省略する。複合材を形成する金属粉末としてはタングステンや鉛からなる粉末が好ましい。また、複合材のプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。そして小円板71は、その外形及び厚さを自動販売機20に使用される硬貨（例えば500円硬貨）と略同一に形成する必要から、複合材を射出成形又は圧縮成形することにより作ることが好ましい。そしてRFID63は、円形シート62を小円板71の片面に積層することにより小円板71の片面に設けられ、RFID63が設けられた本発明の第4実施形



態におけるRFID付小円板70の外形及び厚さは自動販売機20に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成され、全体の重量は自動販売機20の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g～10gになるように選定される。

【0034】このように構成されたRFID付小円板70では、金属粉末とプラスチックとの比率を変更することにより容易に全体としての重量を調整することが可能になり、全体としての重さを3.5g～10gとすることにより自動販売機20の硬貨識別装置22における詰まりを有効に防止することができる。ここで、硬貨と略同一の重量にするには金属粉末を容積比で50%～70%含むことが好ましい。また、小円板71は複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成するので、自動販売機20に使用される硬貨に近似した外形の小円板71を得ることが比較的容易になり、その直径を20mm～28mmとし、その厚さを1.2mm～2.0mmにすることにより自動販売における通常の硬貨投入口21から投下しうるRFID付小円板70を得ることができる。

【0035】図13～図15に本発明の第5の実施の形態におけるRFID付小円板80を示す。この実施の形態における小円板81は、非磁性金属である黄銅からなる複数枚の扇状板81a、この実施の形態では8枚の扇状板81aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより形成され、その外形及び厚さが自動販売機20に使用される硬貨と略同一に形成される。この小円板81の周囲には全周にわたって溝81bが形成され、小円板81の周縁に形成されたこの溝81bに導線を巻回することによりRFID83のコイル84が形成される。一方、小円板81の片面には凹部81cが形成され、コイル84に接続されたICチップ86がこの凹部81cに埋設されて小円板81の片面に設けられ、このコイル84とICチップ86によりRFID83が形成される。このRFID83が設けられた本発明の第5実施形態におけるRFID付小円板80の外形及び厚さは自動販売機20に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成され、全体の重量は自動販売機20の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g～10gになるように選定される。

【0036】このように構成されたRFID付小円板80でも、その重さが3.5g～10gであるので自動販売機20の硬貨識別装置22における詰まりを有効に防止するとともに、渦電流の発生を抑制してICチップ86を確実に活性化することができる。なお、上述した第3の実施の形態では、8枚の扇状板81aを互いに接着して小円板81を形成したが、扇状板81aの数は8枚に限らず、周囲に導線を巻回することによりコイルが形

成しうる限り、2枚でも、3枚でも、4枚でも、5枚でも、6枚で、7枚でも、9枚でも又は10枚であっても良い。また、周囲に導線を巻回することによりコイル84が形成しうる限り、非磁性金属からなる小円板81に、図16に示すように、外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリット81dを形成しても良い。ここで、図16では小円板81に8本のスリット81dが形成された場合のRFID付小円板80を示す。

【0037】図17に本発明の第6の実施の形態におけるRFID付小円板90を示す。この実施の形態における小円板91は、金属粉末とプラスチックとの複合材を射出成形又は圧縮成形することにより形成され、RFID83が小円板91の片面に設けられる。ここで複合材は上述の第2及び第4実施の形態におけるものであり繰り返しての説明を省略する。そしてこの小円板91の周囲には全周にわたって溝91aが形成され、小円板91の周縁に形成されたこの溝91aに導線を巻回することによりRFID83のコイル84が形成される。一方、小円板91の片面には凹部91bが形成され、コイル84に接続されたICチップ86がこの凹部91bに埋設されて小円板91の片面に設けられ、このコイル84とICチップ86によりRFID83が形成される。このRFID83が設けられた本発明の第6実施形態におけるRFID付小円板90の外形及び厚さは自動販売機20に取り込まれる寸法、即ち直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmに形成され、全体の重量は自動販売機20の取り込み可能な重さの範囲、即ち、3.5g～10gになるように選定される。

【0038】このように構成されたRFID付小円板90では、複合材を射出成形又は圧縮成形することにより小円板91を形成するので、周囲に導線を巻回するための凹溝91a及びICチップ86を埋設するための凹部91bを比較的容易に形成することが可能になり、本発明におけるRFID付小円板90の製作が容易になる。なお、上述した第1～第6実施の形態では、自動販売機に使用される硬貨が500円硬貨である場合を主として取り上げたが、自動販売機に使用される硬貨は100円硬貨であっても、50円硬貨であっても、10円硬貨であっても、5円硬貨であっても良い。

【0039】また、上述した第1～第6実施の形態では、書込・読出手段30の送受信アンテナ31が樹脂38に埋設された状態で硬貨識別装置22における硬貨返却経路23に設けられる例を示したが、図18に示すように、その送受信アンテナ31は樹脂38に埋設された状態で硬貨識別装置22における硬貨返却口24に設けてもよい。このようにしても、書込・読出手段30は送受信アンテナ31を介して図18の実線矢印で示すようにRFID付小円板10のコイル14に特定周波数の電波を送信してデータの読出し・書込みを行い送受信アン

テナ31を介して受信するコイル14からの応答信号によりRFIDに記憶された支払い済み金額に関する情報を非接触で読出すことができる。この場合には送受信アンテナ31を比較的大きくすることが可能になり、一点鎖線で示すように硬貨返却口24の角にRFID付小円板10が返却されたとしても、送受信アンテナ31はコイル14と電波の授受が可能になる。

【0040】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

＜実施例1＞図1に示すコイル14とICチップ16からなるRFID13を形成した。即ち、直径が10mmであって厚さが1.8mmの合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）からなる平板状のボビン12の周囲に直径0.1mmの被覆導線を8回巻いてコイル14を作製した。一方、ICチップ16をボビン12の片面に接着し、コイル14の両端に接続して後述する円板の中央孔11aに挿入した状態で共振周波数が13.56MHzとなるRFID13を得た。一方、外径が26.5mm及び厚さが1.8mmの7-3黄銅からなる円板を用意し、直径が11mmの中央孔11aを形成した。そしてその外周縁からその中央孔11aに達する幅0.1mmのスリット11bを1カ所形成した。その後中央孔11aにRFID13をこのボビン12とともに挿入してエポキシ樹脂系の接着剤により接着した。また、スリット11bにもエポキシ樹脂系の接着剤を充填して固化させ、図1に示すRFID付小円板10を得た。このRFID付小円板10を実施例1とした。

【0041】＜実施例2＞実施例1と同一の手順により実施例1と同一の共振周波数が13.56MHzとなるRFID13を得た。一方、容積比率が33.2%の合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）と容積比率が66.8%のタングステンの粉末からなる複合材を射出成形し、外径が26.5mm及び厚さが1.8mmであって、直径が11mmの中央孔41aを有する小円板41を得た。そしてその中央孔41aにRFID13をボビン12とともに挿入してエポキシ樹脂系の接着剤により接着して図7に示すRFID付小円板40を得た。このRFID付小円板40を実施例2とした。

【0042】＜実施例3＞直径が20.5mmであって厚さが1.8mmの合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）からなる平板状のボビン12を用いたことを除いて、実施例1と同一の手順により外径が20.5mmであって共振周波数が13.56MHzとなるRFID13を得た。このRFID13は実施例1のものに比較して外径が大きいのでその作動がより確実なものになる。一方、容積比率が31.2%の合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）と容積比率が68.8%のタングステンの粉末からなる複合材を射出成形し、外径が26.5mm及び厚さが1.8mmであって、直径が21

mmの中央孔11aを有する小円板41を得た。この小円板41は実施例2におけるものより中央孔41aの直径は大きい、タングステンの含有量を増加させているため、その重さを実施例2におけるものと同じである。そしてこの小円板41に、その外周縁から中央孔41aに達する幅0.5mmのスリットを形成した。そしてその中央孔41aにRFID13をボビン12とともに挿入してエポキシ樹脂系の接着剤により接着した。また、スリットにもエポキシ樹脂系の接着剤を充填して固化させてRFID付小円板を得た。このRFID付小円板を実施例3とした。

【0043】＜実施例4＞図8に示すコイル64とICチップ66からなるRFID63を形成した。即ち、直径が25mmのポリイミドからなる円形シート62に積層された銅箔をエッチング法により不要部分を除去して幅が0.3mmの導線を渦巻き状に5回巻いてコイル64を作製した。このコイル64の両端にICチップ66を接続して円形シート62の中央に載せ、共振周波数が13.56MHzとなるRFID63を得た。一方、外径が26.5mm及び厚さが1.8mmの7-3黄銅からなる円板を用意し、この円板を中央を通る直線により8分割し、8枚の扇状板61aを得た。この8枚の扇状板61aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより外径が26.5mm及び厚さが1.8mmの小円板61を形成した。そして円形シート62を小円板61の片面に積層することによりRFID63を小円板61の片面に設けて、図8に示すRFID付小円板60を得た。このRFID付小円板60を実施例4とした。

【0044】＜実施例5＞実施例4と同一の手順により8枚の7-3黄銅からなる扇状板を得た。この8枚の扇状板81aを互いの半径辺を非導電性接着剤により接着することにより外径が26.5mm及び厚さが1.8mmの図13に示す小円板81を形成した。この小円板81の周縁に直径が0.1mmの被覆導線を5回巻回することによりコイル84を形成した。一方、小円板81の片面に、コイル84に接続されたICチップ86を設けて、コイル84とICチップ86からなるRFID83を形成した。この小円板81にRFID83が直接設けられた図13に示すRFID付小円板80を実施例5とした。

【0045】＜実施例6＞容積比率が33.2%の合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）と容積比率が66.8%の鉛の粉末からなる複合材を射出成形し、外径が26.5mm及び厚さが1.8mmの図17に示す小円板91を得た。この小円板91の周縁に直径が0.1mmの被覆導線を5回巻回することによりコイル84を形成した。一方、小円板91の片面に、コイル84に接続されたICチップ86を設けて、コイル84とICチップ86からなるRFID83を形成した。この小円板

91にRFID83が直接設けられた図17に示すRFID付小円板90を実施例6とした。

【0046】＜比較例1＞直径が25.5mmであって厚さが1.8mmの合成高分子ポリアミド（商標名；ナイロン）からなる平板状のボビンの周囲に直径0.1mmの被覆導線を5回巻いてコイルを作製した。一方、ICチップをボビンの片面に接着し、コイルの両端に接続して共振周波数が13.56MHzとなるRFID付き小円板を得た。このように合成高分子ポリアミドからなるボビンのみを有するRFID付小円板を比較例1とした。

＜比較例2＞小円板にスリットを形成しない点を除いて、実施例1と同一の手順により実施例1と同一のRF

ID付小円板を得た。このRFID付小円板10を比較例2とした。

【0047】＜比較試験1及び評価＞実施例1～6及び比較例1及び2のRFID付小円板における直径並びに厚さ及びその重さをそれぞれ測定した後、書込・読出手段30の送受信アンテナ31にそれぞれのRFID付小円板を5mmまで近づけて、RFIDの作動の有無を調査した。その後、自動販売機の硬貨投入口からRFID付小円板をそれぞれ投入し、硬貨返却口に戻るか否かを調査した。この結果を表1に示す。

【0048】

【表1】

	外径 (mm)	厚さ (mm)	重さ (g)	RFIDの 作動の有無	硬貨返却の 有無
実施例 1	26.5	1.8	7.1	作動	返却あり
実施例 2	26.5	1.8	7.2	作動	返却あり
実施例 3	26.5	1.8	7.2	作動	返却あり
実施例 4	26.5	1.8	7.4	作動	返却あり
実施例 5	26.5	1.8	7.4	作動	返却あり
実施例 6	26.5	1.8	7.2	作動	返却あり
比較例 1	26.5	1.8	1.2	作動	返却なし
比較例 2	26.5	1.8	7.2	不作動	返却あり

【0049】表1の結果から明らかなように、実施例1～実施例6におけるRFID付き小円板では、自動販売機の硬貨投入口から投入された場合に硬貨返却口に戻るけれども、比較例1のRFID付小円板では硬貨識別装置内部に詰まってしまい、硬貨返却口に戻らないことがわかる。これは比較例1におけるRFID付小円板は実施例のものに比較してその目方が軽く、降下識別装置内部で自重による自然降下が困難であることに起因するものと考えられる。また、小円板として黄銅からなるものをを用いた比較例2では書込・読出手段30の送受信アンテナ31に5mmまで近づけてもそのRFIDが作動しないのに対して、同じ黄銅からなる小円板を使用するけれども、その小円板にスリットを設けた実施例1のRFID付小円板ではそのRFIDが正常に動作することが判る。これは、そのスリットにより渦電流の発生が抑制された結果によるものと考えられる。

【0050】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、プリペイド機能又は景品交換等の機能を持つ円板状の重さが3.5g～10gであり、直径が20mm～28mmであり、かつ厚さが1.2mm～2.0mmであるRF

ID付小円板を作製できる。これを用いれば既存の自動販売機にカード挿入口のように独立した開口部を設けることが不要となり、自動販売機的大幅な変更を回避することができる。また、このRFID付小円板は、硬貨と同程度の重さ、即ち3.5g～10gの重さを持つので、自動販売機の内部で詰まることもない。小円板が非磁性金属からなる場合にはその中央に中央孔を形成し、かつ外周縁から中央孔に達するスリットを形成することにより外部からの信号電波を相殺する小円板の外周を流れる誘導電流は小円板の内周を流れる誘導電流により相殺させその影響をなくし、RFIDを正常に作動させることができる。

【0051】また、複数枚の扇状板を互いに接着して小円板を形成することにより、或いは小円板の外周縁から円板中心に向かう1又は2以上のスリットを形成することによっても、RFIDのコイルのQ値に影響を与える渦電流の発生を防止し、RFIDを正常に作動させることが可能になる。一方、小円板を複合材により形成すれば、渦電流を生じさせない非導電性の小円板を得ることができる。また、小円板を複合材により形成すれば、金属粉末とプラスチックとの比率を変更することにより容

易に全体としての重量を調整することが比較的容易になり、複合材を射出成形又は圧縮成形することにより自動販売機に使用される硬貨に近似した外形の小円板を比較的容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施の形態におけるRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図2】そのRFID付小円板の平面図。

【図3】図2のA-A線断面図

【図4】そのRFIDと書込・読出装置の構成を示す概念図。

【図5】その書込・読出装置を備える自動販売機の構成を示す概念図。

【図6】図5のB-B線断面図

【図7】本発明第2実施の形態におけるRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図8】本発明第3実施の形態におけるRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図9】そのRFID付小円板の平面図。

【図10】図9のC-C線断面図

【図11】その小円板にスリットが形成されたRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図12】本発明第4実施の形態におけるRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図13】本発明第5実施の形態におけるRFID付小

円板を示す分解斜視図。

【図14】そのRFID付小円板の平面図。

【図15】図14のD-D線断面図

【図16】その小円板にスリットが形成されたRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図17】本発明第6実施の形態におけるRFID付小円板を示す分解斜視図。

【図18】書込・読出装置のアンテナが硬貨返却口に設けられた例を示す構成図。

【符号の説明】

11, 41, 61, 71, 81, 91 小円板

14, 64, 84 コイル

16, 66, 86 ICチップ

13, 63, 83 RFID

11a 中央孔

11b スリット

17 樹脂

20 自動販売機

41a 中央孔

61a 扇状板

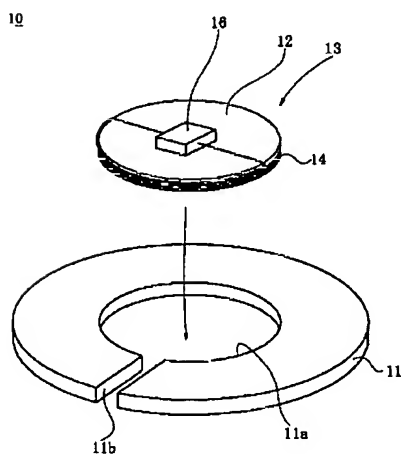
61b スリット

62 円形シート

81a 扇状板

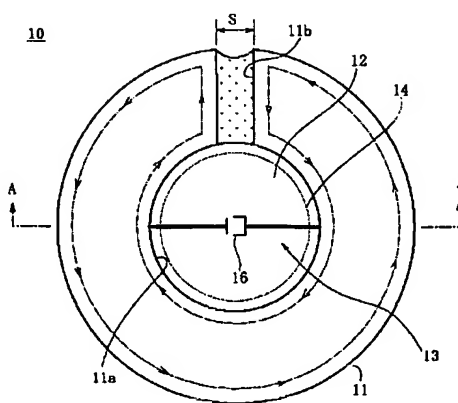
81d スリット

【図1】

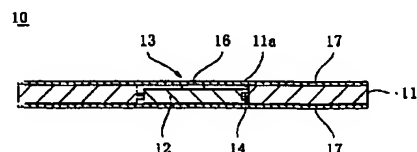


10 RFID付小円板  
11 小円板  
11a 中央孔  
11b スリット  
13 RFID  
14 コイル  
16 ICチップ

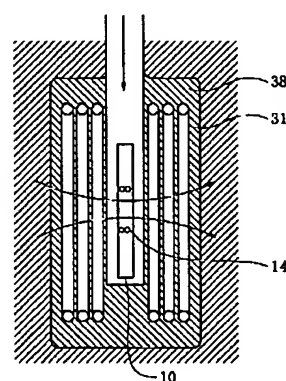
【図2】



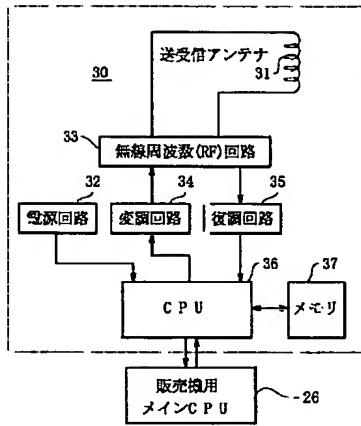
【図3】



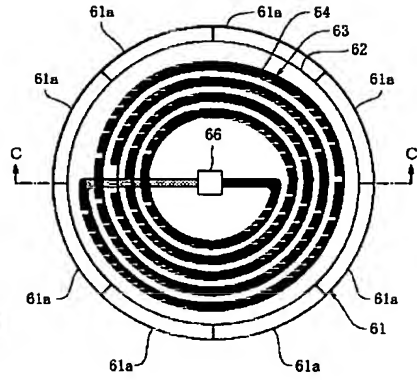
【図6】



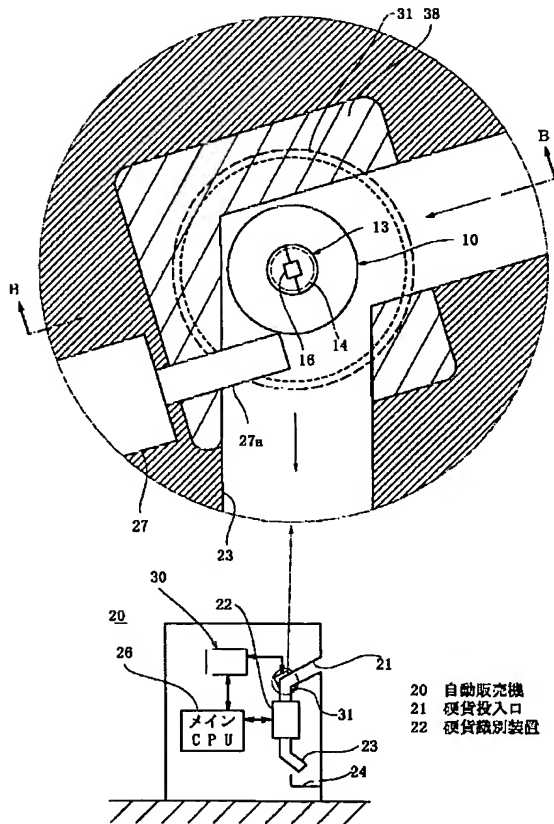
【図4】



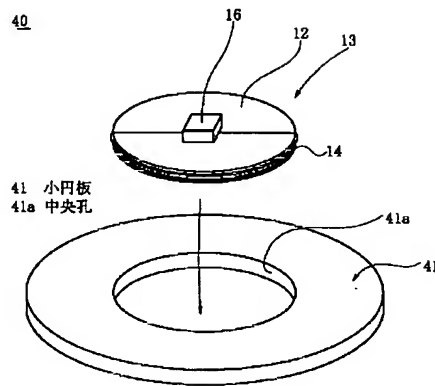
【図9】



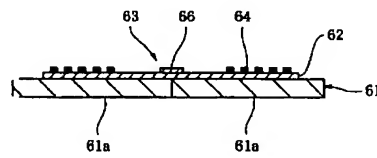
【図5】



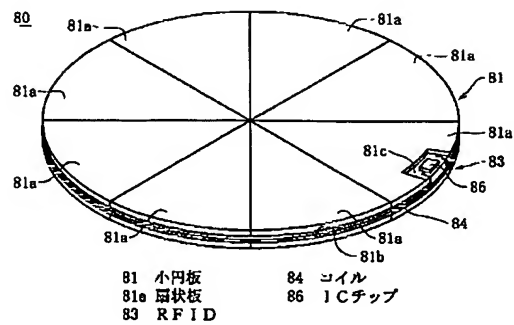
【図7】



【図10】

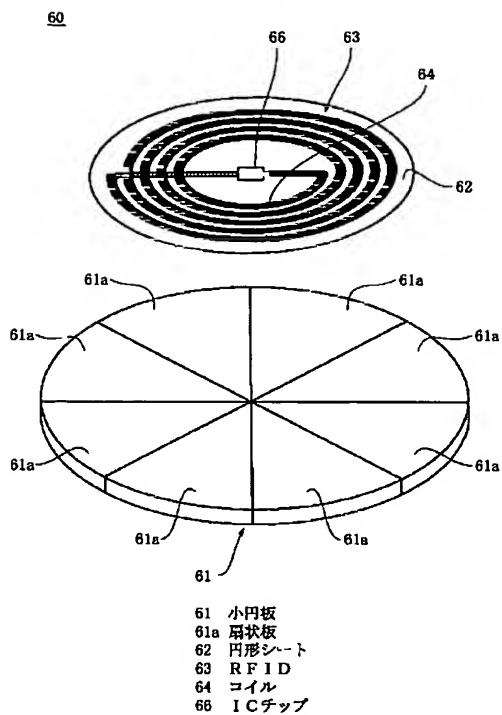


【図13】

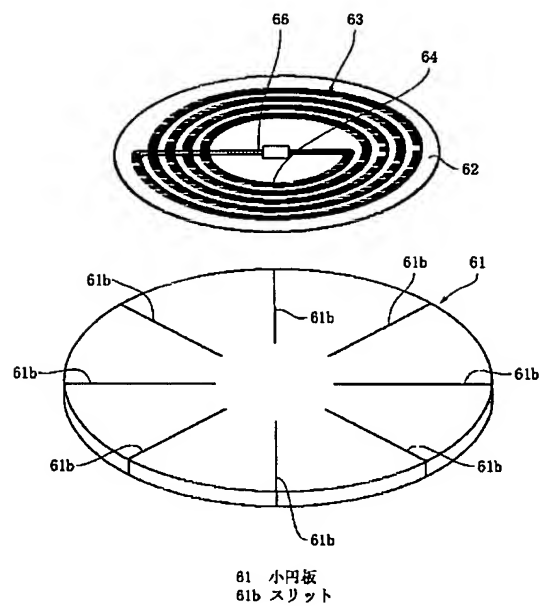


81 小円板  
81a 扇状板  
83 RFID  
84 コイル  
86 ICチップ

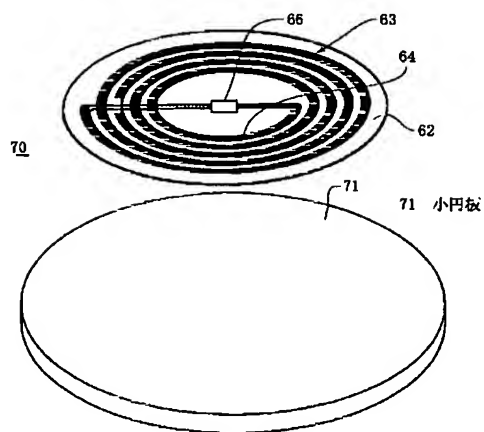
【図8】



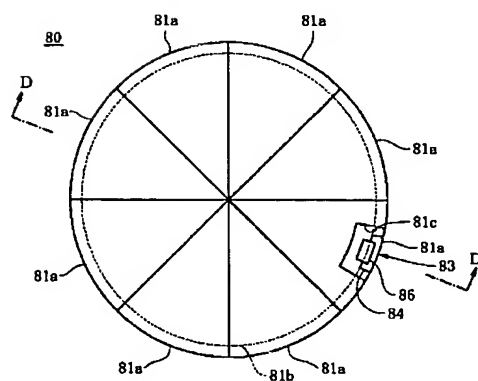
【図11】



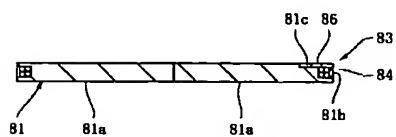
【図12】



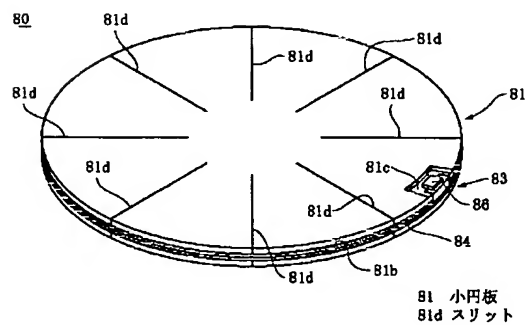
【図14】



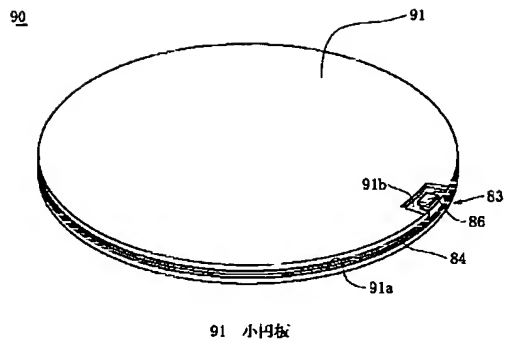
【図15】



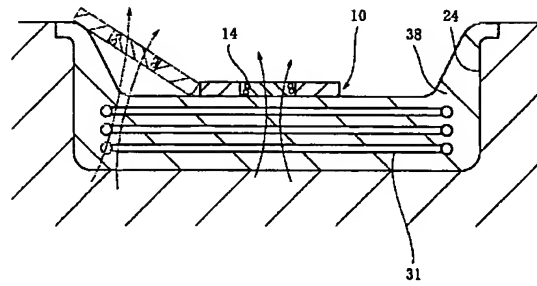
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 土田 隆  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社R F - I D事業センタ  
ー内

(72)発明者 八幡 誠朗  
東京都文京区小石川 1 丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センタ  
ー内

Fターム(参考) 3E044 AA01 BA03  
5B035 AA00 BA01 BA02 BB09 BC02  
CA01 CA23



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**